

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Потоцкий Д.В., Национальный технический университет «ХПИ»

Тяговые электродвигатели (ТЭД) имеют конструктивные особенности, по сравнению с двигателями общепромышленного исполнения, из-за существенного ограничения места их размещения. Они имеют особую конструкцию станины, дополнительные элементы крепления, строго ограниченные габаритные размеры, особую систему защиты от внешнего воздействия. Условия эксплуатации ТЭД характеризуются частой сменой режимов работы. Т.о., ТЭД относятся к наиболее нагруженному оборудованию с точки зрения комплексного воздействия тепловых, электрических, механических и климатических факторов, т.е. является машиной предельного использования.

Классификация ТЭД достаточно разнообразна: ТЭД может быть постоянного или переменного тока, по типу – синхронным или асинхронным, по системе передачи усилия вращения – с индивидуальным или групповым электроприводом, по способу питания – сетевым или аккумуляторным, по конструкции – коллекторным или бесколлекторным и т.д.

Основными причинами отказов ТЭД является повреждение изоляции (30%), снижение сопротивления изоляции из-за внешних факторов (5%), пережоги от кругового огня по коллектору (15%), повреждение подшипников (15%). Устранение причин этих отказов, а также плановые регламентные работы по ремонту и текущему обслуживанию щеточно-коллекторного узла, проверка изоляции и подшипниковых узлов составляют основную долю затрат по содержанию ТЭД в эксплуатации. Использование резервов повышения эксплуатационной надежности данных узлов остается актуальной задачей, как при создании новых перспективных электровозов, так и разработке конструктивно-технологических мероприятий для эксплуатируемого парка локомотивов.

В последнее время появилась тенденция перехода электроснабжения железных дорог на питание переменным током, широко используются асинхронные ТЭД. Вместе с тем, в мире ведутся работы по внедрению в качестве элементов привода синхронных ТЭД с постоянными магнитами. Такое стало возможно с открытием магнитотвердых наноматериалов, таких как *Nd-Fe-Co-B*, *Fe-Pt*, *Fe-O* и стронциевых ферритов.

Перспективно также использование нанотехнологий для снижения затрат по обслуживанию якорных подшипников качения и моторно-осевых подшипников скольжения. Снижению данных затрат сейчас уделяется большое внимание. Для значительного улучшения защитных свойств смазочных материалов, увеличения их эффективности, повышения срока службы и защиты от износа предлагается использовать новый вид добавки в смазочные материалы на основе ультрадисперсных алмазов.

Помимо качества изготовления и обслуживания, надежность подшипников ТЭД в основном определяется уровнем напряжения по радиальным, осевым нагрузкам и скоростному фактору, что, в свою очередь, определяются кинематической схемой тягового привода. Для повышения надежности подшипникового узла используют твердое хромирование соприкасающихся поверхностей, которое может быть усилено технологией наноалмазного хромирования за счет улучшения физико - механических показателей этого покрытия. Так износостойкость наноалмазного хромирования, по сравнению с твердым хромированием, увеличивается в 2÷5 раз, а коэффициент трения уменьшается на 15÷25 %. Благодаря своей более беспористой структуре, наноалмазное хромирование имеет также более высокую коррозионную стойкость.